



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

**COMMERCIO INTERNAZIONALE E AMBIENTE
NATURALE: DINAMICHE E INTERAZIONI**

Valeria Costantini

Working Paper n° 63, 2006



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

Working Paper n° 63, 2006

Comitato Scientifico

Mariano D'Antonio
Fabrizio De Filippis
Giovanni Scarono

- I “Working Papers” del Dipartimento di Economia svolgono la funzione di divulgare tempestivamente, in forma definitiva o provvisoria, i risultati di ricerche scientifiche originali. La loro pubblicazione è soggetta all’approvazione del Comitato Scientifico.
- Per ciascuna pubblicazione vengono soddisfatti gli obblighi previsti dall’art. 1 del D.L.L. 31.8.1945, n. 660 e successive modifiche.
- Copie della presente pubblicazione possono essere richieste alla Redazione.

REDAZIONE:

Dipartimento di Economia
Università degli Studi Roma Tre
Via Ostiense, 139 - 00154 Roma
Tel. 0039-6-57374003 fax 0039-6-57374093
E-mail: dip_eco@uniroma3.it

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA

**COMMERCIO INTERNAZIONALE E AMBIENTE
NATURALE: DINAMICHE E INTERAZIONI**

Valeria Costantini*

**Dipartimento di Economia, Università degli Studi "Roma Tre"*

Indice

1. Commercio internazionale e ambiente naturale	2
1.1 <i>I diversi effetti legati alla globalizzazione</i>	<i>5</i>
1.2 <i>I beni ambientali globali: distribuzione dei benefici e dei costi di protezione</i>	<i>9</i>
2 Commercio internazionale e degrado ambientale.....	11
2.1 <i>Ipotesi di interazione tra commercio internazionale e degrado ambientale.....</i>	<i>11</i>
2.2 <i>Vantaggi comparati e inquinamento.....</i>	<i>16</i>
3 Commercio internazionale e consumo di risorse naturali....	19
3.1 <i>Commercio e gestione delle risorse esauribili.....</i>	<i>19</i>
3.2 <i>Commercio e gestione delle risorse rinnovabili</i>	<i>22</i>
3.2.1 <i>Gestione ottima delle risorse con diritti di proprietà perfettamente assegnati.....</i>	<i>24</i>
3.2.2 <i>La deforestazione come esempio di gestione di una risorsa rinnovabile</i>	<i>27</i>
3.3 <i>Il ruolo dei diritti di proprietà nei modelli di commercio Nord-Sud</i>	<i>28</i>
Riferimenti bibliografici	34

Abstract. *The aim of this paper is to describe a general overview of the large number of theoretical and empirical studies that analyze the relationships between trade openness and environment. In Section 1, the paper presents a first description of the multidimensional links between a general definition of globalization and the effects on environment and natural resources. In Section 2, there is a more specific analysis on the impacts of trade liberalization process on the environmental degradation caused by increasing polluting emissions. A comparative advantages model is therefore described as a general framework for evaluating degradation effects linked to increasing trade flows. In Section 3, the specific relationships between trade openness and natural resources exploitation are analyzed, distinguishing between exhaustible and renewable resources. Finally, a specific model analysing the effects of property rights regimes on the resource exploitation choices in case of trade openness is described.*

Keywords: International Trade, Environment, Natural resources, Pollution

J.E.L.: F18; H23; O13; Q56

L'autrice ringrazia Fabrizio De Filippis e Gaetano Coletta per i commenti ricevuti ad una prima versione del saggio. La responsabilità rimane dell'autrice. Lavoro realizzato nell'ambito del Programma di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale sul tema "Il nuovo negoziato multilaterale dell'Organizzazione Mondiale del Commercio (Doha round): gli scenari di liberalizzazione e le implicazioni per l'economia italiana", co-finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica; Unità di Ricerca: Università degli studi Roma Tre (coordinatore scientifico: Prof. Fabrizio De Filippis).

1. Commercio internazionale e ambiente naturale

Il commercio internazionale, e più in generale la globalizzazione,¹ producono diversi impatti sull'ambiente naturale attraverso numerosi canali di trasmissione. La globalizzazione nel suo complesso contribuisce alla crescita economica, e di conseguenza esercita una notevole influenza sull'ambiente naturale attraverso i diversi impatti legati al processo di crescita: impatti positivi o negativi a seconda della dotazione di fattori produttivi (ad inclusione delle risorse naturali), dello stadio di sviluppo in cui si trovano i Paesi, della qualità delle istituzioni, della partecipazione della società civile alle decisioni politiche (Rodrik, 1998a, 1998b). La globalizzazione solitamente si accompagna ad un processo di cambiamento dell'economia, modificando la struttura industriale e di conseguenza l'uso delle risorse naturali. La globalizzazione contribuisce alla diffusione del capitale di investimento e della tecnologia: a seconda delle caratteristiche specifiche dell'ambiente naturale in relazione al capitale e alle tecnologie esistenti, le condizioni ambientali possono migliorare o peggiorare. La globalizzazione, inoltre, trasmette e amplifica i fallimenti di mercato e le distorsioni di politica economica che possono indurre un incremento del danno ambientale; al tempo stesso, essa può essere fonte di una maggiore pressione dell'opinione pubblica per l'attuazione di politiche di riforma (Panayotou, 2000).

Un ulteriore elemento è poi rappresentato dalla distribuzione del reddito in relazione alla globalizzazione. Laddove i maggiori benefici derivanti dall'aumento dei flussi commerciali o dalla diffusione della tecnologia, o dai maggiori flussi di Investimenti Diretti Esteri (IDE) siano accompagnati da una distribuzione degli stessi a favore dei Paesi ricchi, inasprendo le differenze di reddito con i Paesi poveri - o inasprendo le disparità di reddito tra gruppi sociali all'interno dei vari contesti nazionali - vi è il rischio concreto che in alcune aree la povertà possa aumentare (Winters *et al.*, 2004), con un probabile peggioramento delle condizioni ambientali (Markandya, 1998). L'aumento della quota di popolazione povera in un Paese, o l'impoverimento relativo di un intero Paese nel contesto internazionale, spesso comporta un

¹ Nel corso di questo lavoro si adotta la definizione di globalizzazione economica, come quel processo che interessa l'aumento dei flussi commerciali, degli investimenti diretti esteri e dei flussi migratori, attraverso una combinazione di miglioramenti nella tecnologia e la riduzione dei costi di trasporto (Baghwati, 2004).

maggior consumo delle risorse disponibili (tipicamente le risorse primarie, ovvero le risorse ambientali) e l'adozione di comportamenti spesso dannosi per l'ambiente (Duraiappah, 1998; Reardon e Vosti, 1995).

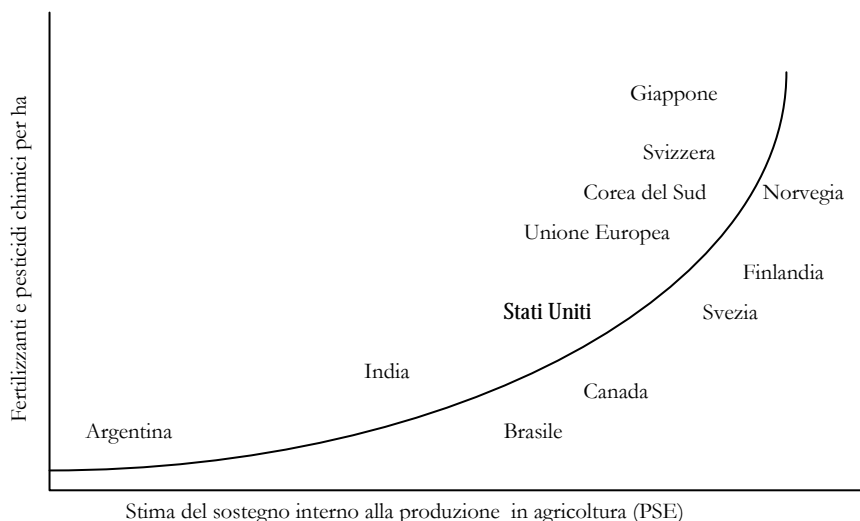
Al tempo stesso, la globalizzazione può contribuire alla diffusione di standard di prodotto più elevati adottati nei Paesi industrializzati – compresi gli standard ambientali - innalzando di conseguenza la qualità ambientale anche negli altri Paesi (Porter e van der Linde, 1995). Può accadere anche l'inverso però, se il rischio di perdere competitività sui mercati internazionali induce i produttori (o le istituzioni) a ridurre gli standard, portando la regolamentazione ambientale anche dei Paesi avanzati verso livelli di protezione ambientale inferiori (Low, 1992).

Esistono quindi interpretazioni contrapposte circa gli effetti sull'ambiente naturale prodotti dall'aumento degli scambi internazionali di beni, servizi, capitale, tecnologia.

In linea generale, la principale ipotesi alla base degli effetti positivi legati alla liberalizzazione commerciale prevede che il libero commercio, massimizzando l'efficienza nell'allocazione delle risorse, indirizzi le attività economiche verso i produttori più efficienti (ovvero con processi produttivi a costi più bassi). Se le risorse naturali e ambientali sono presenti sul mercato con il giusto livello di prezzo - ovvero tutte le forme di costo legate allo sfruttamento delle risorse sono incluse nel prezzo di mercato - l'output globale che risulta dal libero commercio è prodotto anche al minor costo ambientale, massimizzando il benessere sociale. Un tipico esempio è rappresentato dalle politiche di protezione e sostegno della produzione nel settore agricolo, che spesso inducono ad un eccessivo consumo di agenti chimici fertilizzanti e pesticidi, che sono tipicamente fattori produttivi costosi che possono essere utilizzati a fronte di sussidi alla produzione e all'esportazione. Paesi come Giappone, Svizzera, Corea del Sud, e la stessa Unione Europea, a fronte di elevati livelli di sostegno interno a favore degli agricoltori, presentano i livelli più alti di utilizzo di fertilizzanti e pesticidi chimici per ettaro di terra coltivata, con una chiara relazione positiva e più che proporzionale tra le due variabili. In Figura 1 è rappresentata la relazione esistente tra il livello del PSE (*Producer Subsidy Equivalent*) come stima del sostegno interno concesso al settore agricolo e il consumo di agenti chimici fertilizzanti e pesticidi. La relazione positiva e crescente identifica una stretta connessione tra concessione del sostegno interno e consumo di agenti chimici in agricoltura, con alcune dif-

ferenze legate alla struttura produttiva del settore e alla maggiore o minore diffusione di pratiche agricole intensive.

Figura 1 - Relazione tra PSE in agricoltura e uso di fertilizzanti chimici e pesticidi 1979-89.



Fonte: ns. elab. su Panayotou (2000)

Nel caso in cui sono presenti dei fallimenti di mercato, ovvero le risorse non hanno un corretto prezzo di mercato perché non vi sono diritti di proprietà assegnati, oppure hanno un prezzo di mercato inferiore rispetto al loro costo sociale complessivo, o ancora nel caso in cui vi sono dei fallimenti nella politica - sussidi alla produzione dannosi per l'ambiente ad esempio - che non sono rimossi in occasione del processo di liberalizzazione commerciale, allora le risorse sono allocate in modo non efficiente e la riduzione delle barriere commerciali può indurre ad un peggioramento della già non efficiente allocazione. In questo caso, il libero scambio non massimizza il benessere sociale, ovvero esistono dei guadagni di benessere (effetti positivi), ma anche delle perdite di benessere legate ad una maggiore riduzione delle risorse naturali e ad un degrado ambientale (effetti negativi). L'effetto netto sul benessere sociale dipenderà dalla grandezza relativa degli effetti positivi e negativi legati alla liberalizzazione commerciale.

1.1 I diversi effetti legati alla globalizzazione

I canali attraverso cui la globalizzazione, ovvero l'aumento dei flussi commerciali e degli IDE e la maggiore diffusione della tecnologia, produce degli effetti (positivi e negativi) sull'ambiente naturale sono molteplici (Antweiler et al., 2001; Frankel e Rose, 2002; Johnstone, 1995; Panayotou, 2000): 1) effetti di scala, legati al livello di attività produttiva; 2) effetti strutturali, legati alla composizione del settore produttivo; 3) effetti di reddito, legati all'aumento della disponibilità a pagare e all'aumento delle risorse disponibili per la protezione ambientale; 4) effetti di produzione, positivi o negativi, legati alle specifiche caratteristiche dei singoli prodotti; 5) effetti tecnologici, legati all'adozione di tecnologie pulite (positivi) o alla diffusione di tecnologie inquinanti (negativi); 6) effetti di regolamentazione, legati alla maggiore diffusione di politiche ambientali stringenti (positivi) o all'adeguamento a bassi standard ambientali per aumentare la competitività (negativi).

1) Effetti di scala

Dal momento che la liberalizzazione commerciale stimola la crescita economica, la dimensione delle attività economiche è destinata ad aumentare. Un volume più ampio di attività comporta sicuramente un incremento nel livello aggregato di consumo di risorse naturali e nel livello di inquinamento, fino al momento in cui tale tendenza si inverte grazie ad un miglioramento nell'efficienza dell'uso delle risorse, e ai cambiamenti strutturali che riducono in modo più che proporzionale il consumo di risorse e l'intensità di inquinamento per unità di output. A parità quindi di struttura produttiva ed efficienza nell'uso delle risorse, l'effetto di scala sull'ambiente in relazione alla liberalizzazione commerciale è sicuramente negativo. Tale effetto negativo è maggiore laddove vi siano fallimenti di mercato, ovvero diritti di proprietà mal definiti, ecosistemi senza un valore economico di mercato, esternalità negative non internalizzate, o fallimenti della politica, come ad esempio i sussidi per il settore energetico o per alcuni settori economici particolarmente dannosi per l'ambiente (agricoltura, industria siderurgica, industria chimica).

2) Effetti strutturali

L'aumento dei flussi commerciali produce uno spostamento della struttura industriale verso quei settori produttivi dove il Paese gode di

vantaggi competitivi. In assenza di fallimenti di mercato e istituzionali, la composizione dell'output sotto un regime di libero scambio sarebbe più adeguata alla dotazione di risorse ambientali di un Paese rispetto ad un regime commerciale vincolato. Inoltre, in linea generale la liberalizzazione commerciale tende a velocizzare il passaggio da un'economia basata sull'estrazione e lavorazione delle materie prime (alto consumo di risorse naturali), verso un sistema di industria avanzata (minore consumo di risorse naturali ma maggiore inquinamento) e poi di servizi (minore consumo di risorse e minore inquinamento). La distribuzione dei diversi sistemi produttivi tra i Paesi è anche funzione della dotazione di fattori produttivi. Dal momento che i Paesi in via di sviluppo (PVS) sono solitamente dotati maggiormente di forza lavoro a basso costo piuttosto che di altri fattori produttivi, il commercio tenderà a spostare le produzioni ad alta intensità di manodopera verso i PVS. I PVS con una struttura commerciale aperta e alta dotazione di manodopera tenderanno quindi a non specializzarsi nella produzione di beni ad alta intensità di emissioni tossiche (industria chimica soprattutto) che necessita di ingenti investimenti di capitale. Tutto ciò rimane valido però solo nel caso in cui non vi siano politiche industriali distorsive, come ad esempio gli interventi di protezione dell'industria nascente che hanno caratterizzato le politiche di sviluppo di molti PVS nel corso degli anni '60.

3) Effetti di reddito

I maggiori guadagni derivanti dal commercio (effetto diretto) e la crescita economica legata all'aumento dei scambi commerciali (effetto indiretto) determinano un aumento del reddito che può avere diversi tipi di impatto sull'ambiente. In primo luogo, redditi più elevati si accompagnano da un lato a livelli di consumo più elevati e quindi maggiori esternalità ambientali, e dall'altro a una maggiore disponibilità a pagare per il miglioramento delle condizioni ambientali, e quindi un aumento della spesa pubblica e privata per la protezione ambientale. La domanda di qualità ambientale, infatti, ha un'elasticità al reddito elevata, nel senso che un incremento del reddito produce un aumento più che proporzionale della spesa ambientale.

In secondo luogo, la crescita economica rende disponibili maggiori risorse per la protezione ambientale, e la qualità ambientale diventa una priorità politica, spingendo il governo ad aumentare le spese ambientali sia in senso assoluto che come percentuale del PIL. Questi meccanismi sembrano confermati ad esempio nei Paesi a recente in-

dustrializzazione (come Brasile, Cina, Corea del Sud, Messico), e sembra altrettanto dimostrata la tendenza inversa, ovvero che ad una crisi economica e finanziaria di larga portata (come ad esempio la crisi finanziaria che ha investito i mercati asiatici alla fine degli anni '90) si accompagna una riduzione più che proporzionale delle spese ambientali.

In terzo luogo, nel momento in cui la crescita economica e l'aumento del reddito risultano equamente distribuiti, la liberalizzazione commerciale può aiutare a ridurre la povertà e quindi la pressione esercitata dalle fasce povere della popolazione sull'ambiente naturale. Se, viceversa, i poveri risultano ulteriormente marginalizzati a seguito del processo di globalizzazione, allora i fenomeni di sovraconsumo delle risorse (foreste, pascoli, risorse ittiche) e degrado ambientale possono inasprirsi, innescando un circolo vizioso, soprattutto quando esistono risorse ad accesso aperto - che rappresentano l'ultima fonte di sopravvivenza per i poveri - che sono sfruttate per l'esportazione (Bojö *et al.*, 2001; DFID, 2003). Il caso dello sfruttamento della foresta pluviale, che avviene sottoforma di commercio del legno tropicale oppure come disboscamento per aumentare la superficie coltivabile (ed esportare quindi prodotti agricoli), rappresenta un tipico esempio di circolo vizioso povertà-ambiente, dal momento che tali foreste sono da considerarsi un bene pubblico globale, e necessitano quindi di una struttura istituzionale sopranazionale che ne gestisca lo sfruttamento in modo sostenibile (Nordström e Vaughan, 1999). Se ci fosse un sistema di diritti di proprietà certi, e un meccanismo di formazione dei prezzi di mercato dei prodotti forestali che tenesse conto anche del valore d'uso della risorsa e del valore della biodiversità, le scelte degli operatori economici sarebbero maggiormente orientate alla conservazione piuttosto che allo sfruttamento delle risorse (Chichilnisky, 1994).

4) Effetti di prodotto e tecnologici

La liberalizzazione commerciale facilita la diffusione dei prodotti, delle tecnologie e dei processi al di fuori dei confini nazionali (Hockman *et al.*, 2005). L'impatto ambientale di questa diffusione dipende dalle caratteristiche dei prodotti e delle tecnologie produttive che si

diffondono.² Un effetto positivo legato alla liberalizzazione commerciale è dato dall'aumento degli scambi dei cosiddetti beni e servizi ambientali. L'apertura del commercio espande il mercato potenziale per le tecnologie di produzione più efficienti e pulite in termini di minore consumo di risorse e di minori emissioni per unità di output, e al tempo stesso espande la domanda di prodotti eco-compatibili, come ad esempio prodotti da agricoltura biologica, veicoli a basse emissioni e prodotti riciclabili (Tabella 1).

Tabella 1 - Innovazione tecnica con impatto ambientale positivo

Innovazione	Cambiamento	Effetto ambientale principale	Effetto ambientale secondario
Impianto di lavaggio del carbone (desolforizzazione)	Tecnologia di abbattimento	Riduzione emissioni SO ₂	Aumento uso energia (-)
Sostituti dei CFC	Sostituzione input	Riduzione assottigliamento fascia di ozono	
Imballaggi biodegradabili	Cambiamento di prodotto	Riduzione accumulazione rifiuti	Riduzione scarti materiale plastico (+)
Vernici a basso Contenuto di solventi	Cambiamento di prodotto	Riduzione smog	
Vasche di risciacquo	Cambiamento di processo	Riduzione rifiuti contenenti metalli pesanti	Riduzione consumo idrico (+)

Fonte: Panayotou, 2000.

Il commercio internazionale sembra essere il canale privilegiato per la diffusione della tecnologia, anche attraverso il commercio di servizi quali ad esempio i servizi di consulenza e le licenze per l'uso dei brevetti. La liberalizzazione non contribuisce solo al trasferimento e alla diffusione della tecnologia, ma anche al progresso tecnologico attraverso le economie di scala, gli incentivi all'innovazione e la maggiore circolazione dei risultati legati alle attività di ricerca e sviluppo.

In generale, l'impatto sull'ambiente legato alla maggiore diffusione tecnologica è strettamente dipendente dal livello e tipologia di rego-

² In alcuni casi il commercio di prodotti tossici, di rifiuti pericolosi, o di specie animali o vegetali in via di estinzione è esplicitamente vietato dalle convenzioni internazionali.

lamentazione istituzionale di ciascun Paese. La chiarezza, la stabilità e la prevedibilità della politica ambientale sono tutte caratteristiche che riducono il rischio di investimento e consentono di attrarre capitale verso i settori di produzione delle tecnologie pulite. Ugualmente importante è la flessibilità consentita alle imprese per adeguarsi alle normative ambientali al minor costo possibile, in modo da potersi appropriare dei differenziali di costo legati all'abbattimento delle emissioni, elemento fondamentale per rendere il processo di innovazione dinamico (Altman, 2001; Lanoie et al., 1998).

5) Effetti di regolamentazione

Gli effetti di regolamentazione dell'ambiente legati alla liberalizzazione commerciale derivano da tre diversi canali di trasmissione: 1) migliori politiche ambientali, standard e controlli in risposta alla crescita economica, fenomeno questo analizzato nella vasta letteratura riferita alla Environmental Kuznets Curve;³ 2) misure ambientali incluse negli accordi commerciali (Subramanian, 1992; WTO, 2004); 3) riduzione dei vincoli imposti dalla normativa ambientale per aumentare la competitività internazionale (ipotesi *Race to the bottom*).

1.2 I beni ambientali globali: distribuzione dei benefici e dei costi di protezione

Le scelte alla base di politiche di protezione ambientale che si applicano a beni ambientali globali - ovvero i cui benefici interessano l'intera collettività, e non un solo Paese - dipende strettamente dalla distribuzione dei benefici legati all'attività di protezione stessa.⁴ In Figura 2 è illustrato il caso in cui il bene ambientale abbia natura di bene pubblico globale e sia allocato in un Paese in via di sviluppo (Tisdell, 1993).

Sull'asse delle ordinate si rappresenta il costo/beneficio legato alle attività di conservazione delle risorse naturali, mentre l'asse delle ascisse rappresenta la quantità di risorsa protetta. La retta *DBH* illustra

³ Il modello empirico di analisi delle relazioni tra crescita economica e degrado ambientale - noto come Environmental Kuznets Curve - è stato oggetto di numerosi contributi nel corso degli ultimi anni. Per una rassegna della letteratura in materia si veda Borghesi (1999).

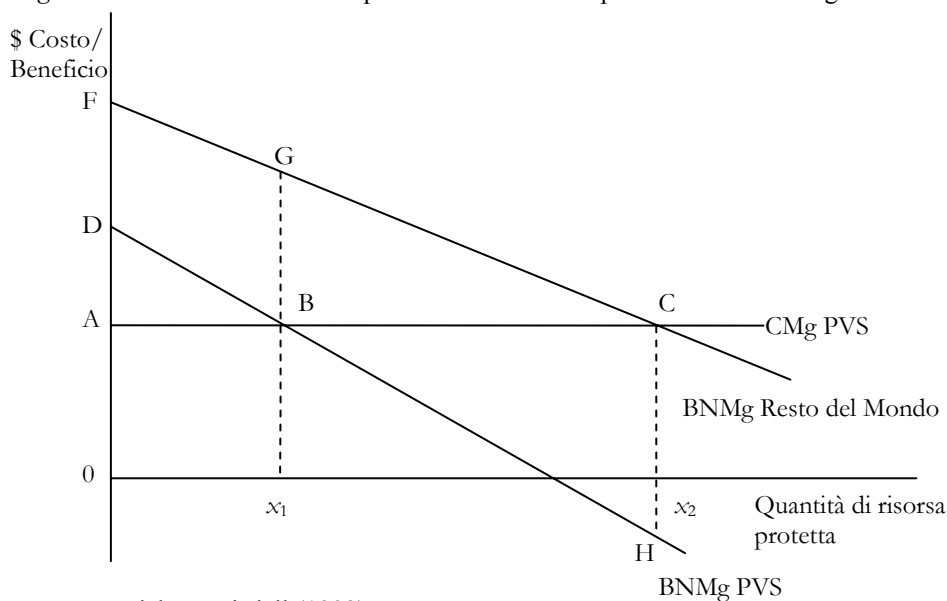
⁴ Per un'analisi descrittiva dei diversi aspetti legati alla definizione e alle politiche di gestione dei beni pubblici globali, cfr. Kaul *et al.* (1999).

il beneficio marginale (interno) per un PVS che effettui azioni di protezione delle risorse naturali. La retta *FGC* rappresenta, invece, i benefici netti marginali del resto del mondo derivanti dalle azioni di conservazione delle risorse naturali attuate nel PVS.

La differenza tra *DBH* e *FGC* rappresenta la dimensione delle esternalità positive generate dall'azione di conservazione operata nel PVS, mentre la retta *ABC* rappresenta il costo marginale sostenuto dal PVS per le attività di conservazione.

Il PVS trova il suo livello ottimo di conservazione della risorsa nel punto x_1 , dove la curva dei costi marginali incontra la curva dei benefici marginali interni. Il PVS otterrà un beneficio netto pari al triangolo *ABD*. Il resto del mondo otterrà invece un beneficio netto pari al quadrilatero *DBGF*. Appare dunque chiaro come in questo caso possa manifestarsi comportamenti di tipo *free riding*, e risulterebbe equo dal punto di vista della distribuzione dei costi e dei benefici, che il resto del mondo contribuisse attivamente alle azioni di protezione sostenendone parte dei costi.

Figura 2 - Costi e benefici della protezione di un bene pubblico ambientale globale



Fonte: ns. elab. su Tisdell (1993)

Inoltre, se le azioni di conservazione del patrimonio naturale si basano esclusivamente sulle scelte di ottimo del solo Paese che le attua, da un punto di vista dell'efficienza globale, questa soluzione non ap-

pare ottima. Affinché sia soddisfatta la domanda globale di conservazione, la risorsa dovrà essere protetta fino al punto x_2 , dove la curva dei costi marginali si incontra con la curva dei benefici complessivi (può essere il tipico esempio di conservazione della biodiversità nelle foreste tropicali). Per ottenere tale punto di equilibrio risulta necessario un trasferimento da parte del resto del mondo verso il PVS pari all'area del triangolo BHC , che rappresenta l'ammontare minimo necessario per rendere appetibile per il PVS un intervento di conservazione di tale portata.

In conclusione, i PVS hanno sicuramente interesse nella conservazione delle risorse naturali, almeno nel caso in cui la loro produzione dipenda da tali risorse. Al tempo stesso, però, i guadagni nel breve periodo di tali azioni vanno a favore anche del resto del mondo, senza che ci sia un'adeguata compensazione dei costi sostenuti. In generale, si può osservare come la fattibilità di attività di conservazione delle risorse naturali sia strettamente dipendente dall'entità dei costi e dei benefici, e da come questi si distribuiscano tra i diversi Paesi, mostrando come la questione dell'equità distributiva dei beni pubblici globali non rappresenta solo un problema di carattere etico, ma costituisce il perno centrale per la riuscita delle azioni di protezione ambientale.

2 Commercio internazionale e degrado ambientale

2.1 Ipotesi di interazione tra commercio internazionale e degrado ambientale

Le ipotesi di interazione tra commercio internazionale e degrado ambientale che analizzano gli effetti negativi e gli effetti positivi del commercio sulla qualità dell'ambiente naturale assumono spesso direzioni causali opposte. Le due ipotesi che identificano gli impatti negativi del commercio internazionale sull'ambiente sono: 1) *Race to the bottom*; 2) *Pollution haven*. Le due ipotesi che identificano gli impatti positivi del commercio sulla qualità ambientale sono: 3) *Porter hypothesis*; 4) *Gains from trade*.

1) Race to the bottom

L'ipotesi *Race to the bottom* prevede che i Paesi che procedono ad un'apertura verso il commercio internazionale e gli IDE possano adot-

tare degli standard di regolamentazione ambientale più bassi, in risposta al timore di perdere competitività nei mercati internazionali. Tale timore discende dal fatto che l'adempimento di una stringente regolamentazione ambientale sia vista esclusivamente come un onere per l'impresa, che quindi si porrà sul mercato con prodotti più costosi rispetto ad imprese che operano in Paesi con una regolamentazione meno stringente. Ovviamente tale ipotesi non considera che i costi iniziali di adeguamento agli standard possano esser sfruttati come costi iniziali di investimento in prodotti a più alta tecnologia e quindi in ogni caso competitivi sul mercato.

La dinamica operativa di un fenomeno simile è data dal fatto che le pressioni della concorrenza, specialmente tra Paesi con alti e bassi standard ambientali, ovvero la necessità di operare con i minori costi di produzione e la massima redditività, conduce gli investimenti internazionali verso i Paesi con bassi standard, per cui la fuoriuscita di capitale induce anche i Paesi con standard elevati ad abbassarli per attrarre nuovamente i flussi di investimento. A fianco di questa ipotesi di livellamento verso il basso degli standard, vi è una spiegazione più ampia secondo cui l'impatto della globalizzazione può generalmente mantenere le iniziative nel campo della protezione ambientale intrappolate in un meccanismo di "dilemma del prigioniero". Da un lato, infatti, i vincoli di competitività indotti dalla globalizzazione ritardano la capacità e la disponibilità di tutti i Paesi ad intraprendere delle misure ambientali unilaterali che impongano costi aggiuntivi alle imprese nazionali (cosiddetto *chilling effect*). D'altro canto, le pressioni di convergenza politica impongono che le misure di protezione ambientale che vengono adottate sono solo quelle che caratterizzano i principali concorrenti (laddove lo standard ambientale porti efficienza di produzione e risparmio di costo). In questo caso, il risultato di queste due tendenze contrastanti è che i principali canali di cambiamento nella performance ambientale sono strettamente legati al mercato, e l'esito (positivo o negativo) dipende dalle caratteristiche del mercato stesso (in questo caso si ignora completamente il ruolo delle istituzioni nella gestione ambientale).

2) *Vantaggi comparati e Pollution haven*

La presenza di vantaggi comparati può avere differenti effetti negativi sull'ambiente naturale a seconda della natura stessa di tali vantaggi (Copeland e Taylor, 2004).

In primo luogo, i vantaggi comparati possono derivare da una di-

versa dotazione di capitale e lavoro. Paesi con un'alta dotazione relativa di capitale rispetto alla forza lavoro si specializzeranno tendenzialmente verso produzioni più inquinanti, mentre Paesi con un rapporto capitale/lavoro basso si specializzeranno in produzioni più pulite (tipicamente considerate meno *capital-intensive*). Questa prima spiegazione ignora però la presenza di industrie ad alta tecnologia che producono in modo pulito e che sono tipicamente *capital-intensive*.

Una seconda forma di vantaggi comparati deriva dalla diversa dotazione di risorse naturali. I Paesi con un'elevata dotazione relativa di risorse naturali si specializzeranno nello sfruttamento di tali risorse per l'esportazione come risorse primarie o per la produzione di beni ad alto contenuto di tali risorse. In questo caso, l'assegnazione di diritti di proprietà certi renderebbe meno remunerativo lo sfruttamento delle risorse a fronte di una maggiore conservazione per il futuro. La presenza di fallimenti istituzionali in questo caso è fonte di distorsione, quindi di scelte economiche dannose per l'ambiente.

Una terza forma di vantaggi comparati si evidenzia nel caso di una differente regolamentazione ambientale, situazione questa richiamata in letteratura come *Pollution haven effect* (a volte definita come *dumping ambientale*). L'effetto di *Pollution haven* prevede che le industrie maggiormente inquinanti tendano a installarsi o a migrare dai Paesi sviluppati, tipicamente dotati di una regolamentazione ambientale più stringente, verso i PVS, per trarre vantaggio dalla presenza di minori standard ambientali e quindi minori costi di abbattimento dell'inquinamento. Il commercio internazionale costituisce in questo caso una spinta alla delocalizzazione di industrie inquinanti dai Paesi sviluppati a quelli in via di sviluppo, determinando una perdita di benessere per i PVS a fronte di un beneficio per i Paesi sviluppati.

L'effetto di *Pollution haven* si determina nel momento in cui alcuni Paesi dotati di regolamentazione ambientale meno stringente si possano specializzare nella produzione di beni "ad alto inquinamento", sfruttando i vantaggi comparati che derivano dai minori costi legati ad una minore (o assente) regolamentazione ambientale. Nei Paesi che invece si specializzeranno nella produzione ed esportazione di beni a minore inquinamento l'ambiente diventerà più pulito. In questo caso, la differenza nelle regolamentazioni ambientali può dipendere ad esempio dalla diversa domanda interna di qualità ambientale, a sua volta dipendente dal reddito pro capite. Si avvalora in tal caso l'ipotesi che siano i Paesi poveri, in quanto dotati di minore regolamentazione ambientale, a specializzarsi nella produzione di beni che degradano

l'ambiente. In realtà, l'evidenza empirica non avvalorava sempre l'ipotesi di *Pollution haven*, dal momento che molte compagnie multinazionali (legate quindi al flusso di IDE) che operano in un mercato globale estremamente competitivo, tendono ad impiegare le tecniche di gestione e produzione più efficienti (e indubbiamente anche più favorevoli al rispetto dell'ambiente) senza tenere conto del luogo dove sono localizzate, Paesi sviluppati o PVS, contravvenendo all'ipotesi di sfruttamento dei vantaggi comparati. Le motivazioni alla base di tale comportamento delle imprese sono state descritte nella cosiddetta *Porter hypothesis*, dove il ruolo dell'innovazione tecnologica e delle interazioni con la regolamentazione ambientale sembrano essere di fondamentale importanza.

3) *Porter hypothesis*

La *Porter hypothesis*, collegata strettamente anche alla successiva ipotesi *Gains from trade*, prende le mosse da un articolo del 1995 di Michael Porter e Claas van der Linde pubblicato sul *Journal of Economic Perspectives*. Secondo i due autori, le imprese competitive su scala internazionale non sono quelle con le maggiori dimensioni o i costi di produzione più bassi, bensì le imprese che hanno la capacità di mantenere un elevato (e costante) livello di innovazione. Seguendo questo paradigma di competitività dinamica, gli standard ambientali, se propriamente predisposti, costituiscono uno stimolo all'innovazione e alla competitività, inducendo le imprese ad un adeguamento verso l'alto delle tecnologie produttive.

In primo luogo, le nuove tecnologie per l'abbattimento delle emissioni inquinanti corrispondono quasi sempre a tecnologie produttive che consentono un minore consumo di risorse (materie prime, energia, acqua, etc.) e di conseguenza minori costi.

In secondo luogo, i costi iniziali di adattamento alla regolamentazione nazionale fanno sì che all'impresa che voglia esportare o delocalizzare all'estero non convenga modificare la struttura manageriale e produttiva per adattarsi a standard ambientali più bassi, quanto piuttosto conviene esportare la stessa tecnologia produttiva anche nei Paesi dove si delocalizza, innalzando quindi gli standard ambientali anche dei Paesi ospiti. In tal senso, le principali forme di innovazione tecnologica riguardano una migliore utilizzazione e durata dei prodotti, un minor consumo di energia durante il processo produttivo e durante il funzionamento del prodotto (ad esempio i nuovi beni di uso durevole, quali gli elettrodomestici o gli autoveicoli a risparmio energetico), mi-

nori emissioni inquinanti e un ridotto consumo di risorse per unità di output, o ancora migliori tecnologie di smaltimento dei beni (prodotti biodegradabili o riciclabili). L'ipotesi di Porter è stata verificata a livello empirico soprattutto per i Paesi industrializzati e per le compagnie multinazionali. La realizzazione di processi produttivi ad alta tecnologia nei PVS spesso incontra notevoli barriere, non ultima la fragilità delle infrastrutture necessarie come supporto per le nuove tecnologie, o il know-how manageriale e istituzionale a volte inadeguato, o ancora le inefficienze del mercato dei Paesi dove il processo produttivo dovrebbe essere delocalizzato. In questo caso, è possibile che non si verifichi un'ipotesi alla Porter, bensì un modello di *Pollution haven*, ipotesi questa non tanto legata alla delocalizzazione quanto alla specializzazione produttiva nei Paesi arretrati.

In linea generale, le condizioni necessarie per implementare una regolamentazione ambientale che promuova la competitività delle imprese sono riassunte in:

- obiettivi chiari e certi e meccanismi di attuazione flessibili;
- regolamenti che includano l'uso di incentivi di mercato, come le tasse ambientali e gli schemi di permessi negoziabili;
- il coordinamento della regolamentazione ambientale a livello nazionale (tra tematiche ambientali e le altre forme di regolamentazione che interessano il settore industriale);
- il coordinamento della regolamentazione ambientale a livello internazionale, al fine di evitare effetti di *Pollution haven*.

In linea generale quindi, i costi di transazione costituiscono un elemento fondamentale nel determinare la convenienza economica ad adottare tecnologie di produzione pulite. Al fine di creare forti incentivi per i privati nell'adozione di innovazioni ambientali che siano associate a profitti positivi, è necessario un consistente intervento dello stato sia attraverso finanziamenti e incentivi, sia in termini di regolamentazione ambientale stringente (Cerin, 2006).

4) *Gains from trade*

L'ipotesi *Gains from trade* deriva dall'impostazione economica ortodossa secondo cui l'aumento degli scambi commerciali aumenta per tutti i Paesi la disponibilità di beni sul mercato rispetto ad una condizione di autarchia, ovvero nel caso specifico la disponibilità di beni e servizi ambientali. Insieme alla maggiore disponibilità di beni e servizi ambientali, l'ipotesi *Gains from trade* individua un secondo canale di interazione con effetti positivi, ovvero la possibilità che l'apertura

commerciale abbia come conseguenza diretta un innalzamento generalizzato degli standard ambientali. All'interno degli Stati Uniti ad esempio, è stato studiato un fenomeno noto come *California effect*, dal momento che uno degli Stati di maggiore importanza per l'economia statunitense (appunto la California) ha adottato degli standard molto elevati per i dispositivi di controllo dell'inquinamento per gli autoveicoli, e ciò ha portato anche gli altri Stati degli USA ad adottare regolamentazioni ambientali simili, per poter continuare a vendere gli autoveicoli nello Stato della California. Se, dunque, i Paesi grandi importatori adottano elevati standard ambientali, l'ipotesi vuole che anche nei Paesi con regolamentazione ambientale meno stringente che esportano prodotti nei Paesi con standard più elevati, le imprese siano costrette ad un adeguamento verso l'alto degli standard ambientali, soprattutto di prodotto (Nordström e Vaughan, 1999).

2.2 Vantaggi comparati e inquinamento

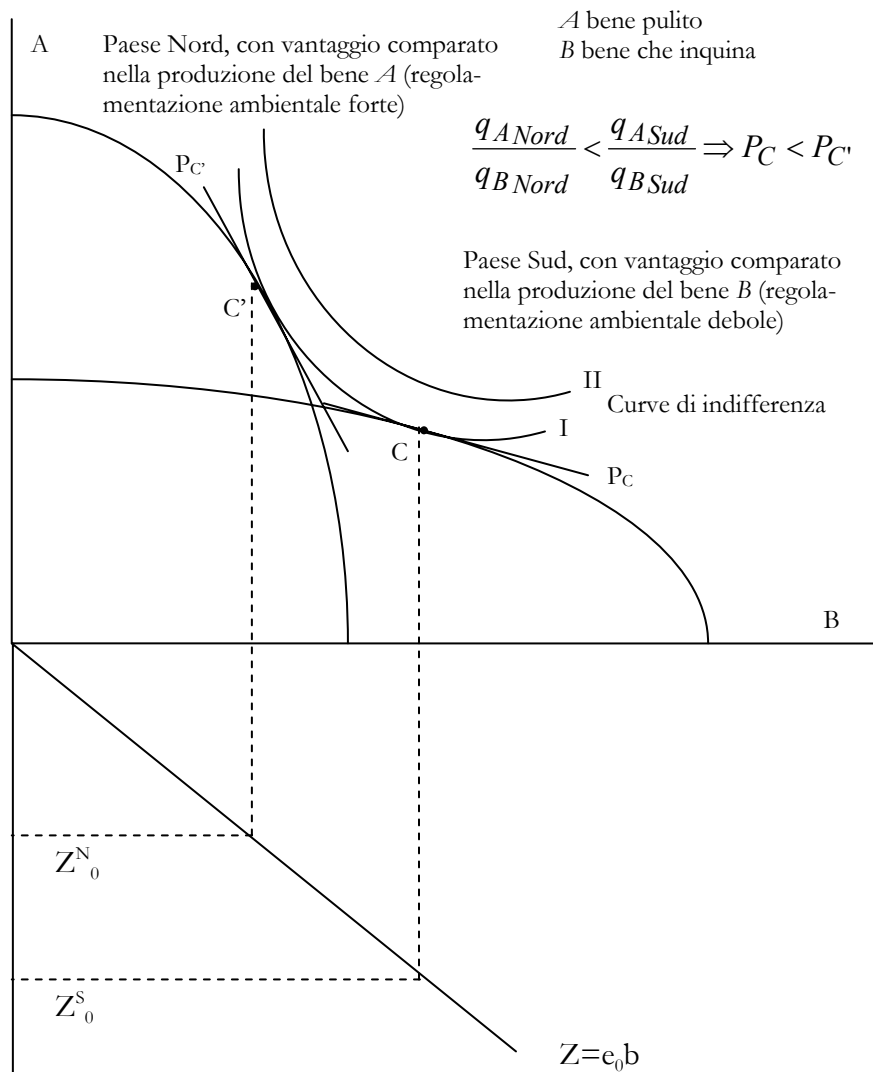
In un modello statico vi sono due Paesi, supponiamo Nord e Sud, che producono due beni, il bene A che non emette inquinamento, e il bene B a cui è associata l'emissione di sostanze inquinanti (Z) durante il processo di produzione (che per semplicità hanno effetti dannosi solo sul consumatore ma non sugli altri produttori). I processi di produzione adottano tecnologie con rendimenti di scala costanti e usano due fattori produttivi, capitale (K) e lavoro (L). L'intensità di emissione (e_0) è proporzionale alla produzione, ovvero per ogni unità di output prodotto del bene B si avrà una quantità di emissioni inquinanti pari a e_0B (graficamente la funzione di emissione in relazione al bene B sarà una linea retta che parte dall'origine degli assi dove $Z=e_0B$).

Supponiamo inoltre che il Paese Nord abbia una regolamentazione ambientale molto forte, che determina un innalzamento dei costi di produzione del bene B (a parità di altre condizioni) rispetto al costo di produzione del bene B sostenuto dai produttori del Paese Sud dove la regolamentazione ambientale è più debole (o assente). Il costo relativo per produrre il bene B (q_B) rispetto al bene A (q_A) sarà dunque maggiore nel Paese Nord rispetto al Paese Sud, quindi il Paese Sud godrà di un vantaggio comparato nella produzione del bene B , ovvero:

$$\frac{q_{ANord}}{q_{BNord}} < \frac{q_{ASud}}{q_{BSud}}$$

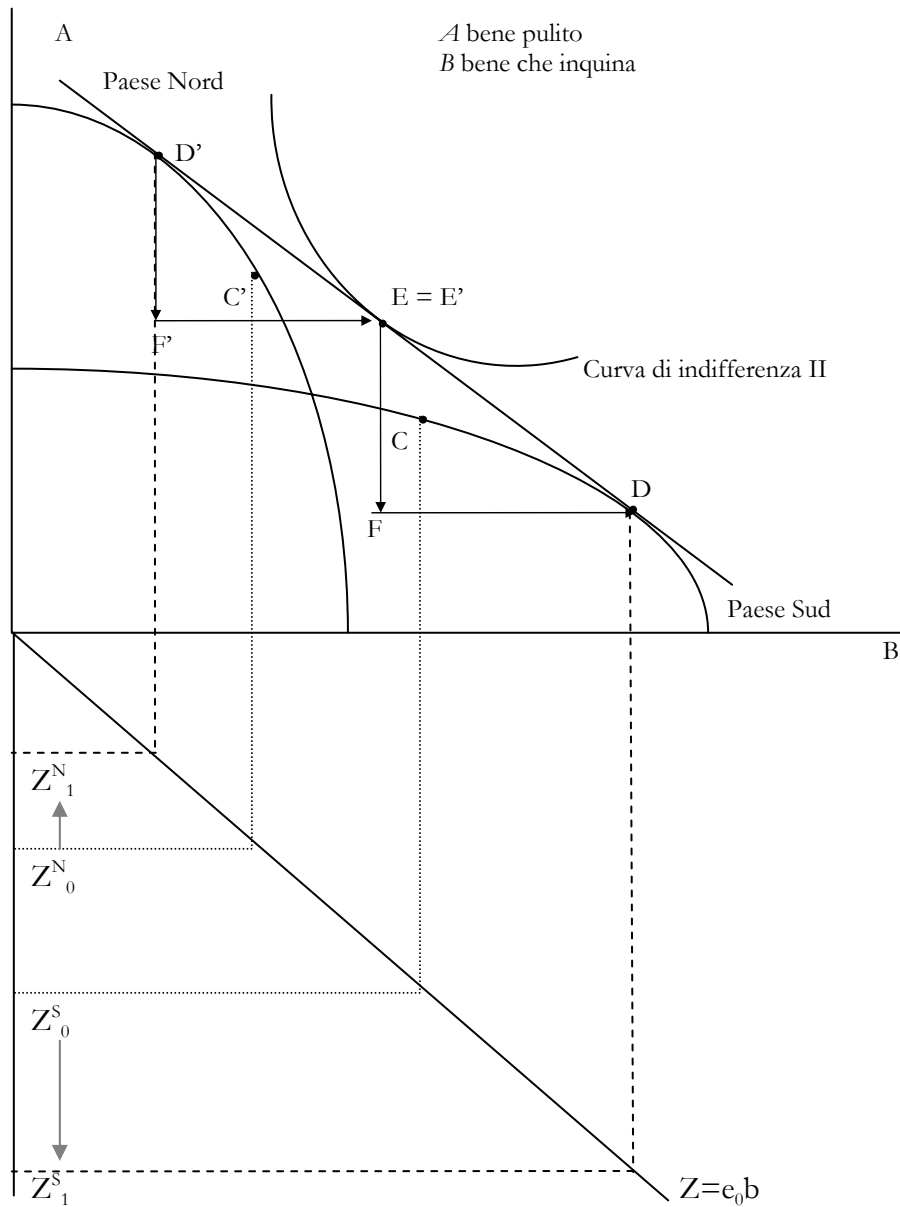
Nel caso di autarchia, i livelli di inquinamento associati alla produzione del bene B per i due Paesi sarà rispettivamente pari a Z^N_0 per il Nord e Z^S_0 per il Sud. Il Paese Nord si posizionerà nel punto C' della propria frontiera produttiva e il Paese Sud si posizionerà nel punto C della propria frontiera produttiva dove il prezzo relativo del bene B sarà minore nel Paese Sud per cui $P_C < P_{C'}$ (Figura 3).

Figura 3 - Caso di autarchia



Fonte: ns. elab. su Copeland e Taylor (2004)

Figura 4 - Caso di commercio internazionale



Fonte: ns. elab. su Copeland e Taylor (2004)

Nel caso di apertura al commercio internazionale (Figura 4), il Paese Nord troverà conveniente specializzarsi nella produzione del bene in cui gode di un vantaggio comparato, ovvero nella produzione del

bene A che non ha emissioni inquinanti associate al processo produttivo (posizionandosi nel punto D'), per cui l'apertura del commercio sarà associata ad una riduzione delle emissioni da Z^N_0 a Z^N_1 .

Viceversa, il Paese Sud che gode di un vantaggio comparato nella produzione del bene B – nel caso qui analizzato a causa di una regolamentazione ambientale meno stringente – si specializzerà nella produzione del bene B (posizionandosi nel punto D) con un conseguente aumento delle emissioni inquinanti da Z^S_0 a Z^S_1 . Entrambi i paesi si posizioneranno quindi su una curva di indifferenza più alta con un aumento netto di benessere (punto $E = E'$) che però non tiene conto del danno causato ai consumatori del Paese Sud.

In sintesi quindi, l'effetto della liberalizzazione commerciale sul livello di degrado ambientale dipende strettamente dai vantaggi comparati che i Paesi godono nella produzione di beni inquinanti, vantaggi che sono strettamente legati alla presenza o meno di istituzioni che impongono una regolamentazione ambientale alle imprese. In questo caso però, l'effetto di benessere legato all'aumento del commercio non è più certo, dal momento che i consumatori del Paese che aumenta la produzione del bene inquinante saranno in parte danneggiati dalla liberalizzazione. L'effetto netto nel Paese Sud sarà il risultato del confronto tra il beneficio legato alla maggiore disponibilità di beni e il danno legato al maggiore inquinamento. Nel caso del Paese Nord, si avrà un effetto netto positivo legato sia al beneficio della maggiore disponibilità di beni che al beneficio per il minore inquinamento.

Nel caso in cui i consumatori del Paese Sud, a seguito di un innalzamento del livello del reddito legato alla liberalizzazione commerciale (effetto netto positivo), esercitino una certa pressione politica per l'adozione di misure che internalizzino i costi ambientali, allora l'adozione di una efficiente regolamentazione ambientale ridurrebbe gli effetti negativi legati al commercio internazionale e il risultato sarebbe sicuramente un beneficio netto per tutti i Paesi.

3 Commercio internazionale e consumo di risorse naturali

3.1 Commercio e gestione delle risorse esauribili

Lo sfruttamento delle risorse naturali esauribili, tipicamente petrolio, gas naturale, carbone e prodotti minerari, rappresenta una scelta di

tipo dinamico, dal momento che le decisioni sulla quantità di risorse da sfruttare e da conservare per il futuro dipendono strettamente dalle scelte degli agenti economici in base al prezzo di mercato con cui tali risorse possono essere vendute (Farzin, 1999; Parrinello, 2001; Sefton e Weale, 1996).

Le risorse esauribili sono distinte in tre categorie:

1. riserve correnti: sono le riserve conosciute che possono essere estratte a costi competitivi rispetto ai prezzi correnti di mercato;
2. riserve potenziali: sono le riserve che potrebbero essere sfruttate a prezzi di mercato più alti;
3. risorse complessive: sono tutte le risorse disponibili, incluse quelle non ancora scoperte.

Nel caso di un'economia di piccole dimensioni che abbia una elevata dotazione di risorse esauribili e una ridotta quantità di capitale economico a disposizione - condizione questa che accomuna molti dei Paesi grandi esportatori di petrolio - allora la scelta relativa alla quantità di risorsa da esportare coincide con la scelta relativa alla quantità di risorsa da estrarre, dal momento che la domanda interna della risorsa è quasi inesistente rispetto alla domanda esterna. In questo caso quindi, la scelta ottimale di estrazione può essere utilizzata per rappresentare anche la scelta ottimale di esportazione.

Dal momento che la scelta di estrarre (ed esportare) una risorsa dipende dal prezzo di mercato, le risorse esauribili possono essere considerate come una dotazione di fattori produttivi paragonabile al capitale economico utilizzato nella funzione di produzione.

Per operare scelte razionali di sfruttamento gli agenti economici devono confrontare il prezzo di mercato con i costi di estrazione della risorsa. Esistono due diversi costi legati al processo di estrazione di una risorsa esauribile:

- il costo marginale di estrazione (CME): ovvero quanto costa estrarre la risorsa; l'attività di estrazione sarà conveniente solo se il prezzo di mercato è \geq al CME;
- il costo marginale d'uso (CMU): ovvero il costo opportunità di non avere la disponibilità della risorsa in futuro.

Il CMU sommato al costo di estrazione avrà come conseguenza il fatto che il prezzo di mercato deve essere necessariamente $>$ del costo marginale netto di estrazione:

$$P \geq CME + CMU$$

La presenza di un costo marginale d'uso dipende dalla natura della risorsa. Dal momento che la risorsa è esauribile, ciò implica che in futuro non potrà essere sfruttata per un periodo illimitato. Ciò a sua volta implica che il flusso di redditi derivanti dallo sfruttamento della risorsa è destinato a finire nel tempo. La scelta del produttore sarà quindi effettuata sulla base di un orizzonte temporale più o meno lungo a seconda di quanto sia conveniente sfruttare oggi la risorsa in questione rispetto ad uno sfruttamento nel futuro. Il punto chiave è che la risorsa che oggi viene sfruttata produce una rendita (pari alla differenza tra il prezzo di mercato e il CME) che coincide con il costo marginale d'uso. Tale rendita deve essere in qualche modo reinvestita in altre forme di capitale in modo che quando la risorsa esauribile sarà terminata, la rendita accumulata avrà costituito uno stock di capitale tale da poter essere sfruttato per garantire un flusso di reddito di livello almeno pari al flusso di reddito prodotto tramite lo sfruttamento della risorsa esauribile. Il punto di equilibrio si ha quando la rendita derivante dallo sfruttamento della risorsa (rendita di Hotelling) è pari al rendimento di altre forme di investimento disponibili sul mercato (tasso di interesse).

Più concretamente, il proprietario di una risorsa come il petrolio, ha quindi due opzioni di scelta intertemporale per ottenere guadagni positivi in futuro: 1) vendere oggi il petrolio e investire i profitti al tasso di interesse i ; 2) aspettare e vendere il petrolio il prossimo anno.

In tale prospettiva, si possono verificare due diversi casi sul mercato:

- *Caso A*: il prezzo atteso del petrolio per il prossimo anno cresce meno del tasso di interesse:
 - Il valore attualizzato dei profitti marginali del prossimo anno è minore del valore corrente di questo anno:

$$P_1 - CME > (P_2 - CME)/(1 + i)$$
 - Il proprietario del petrolio guadagnerà vendendo oggi e investendo la rendita ottenuta.
 - Questo porta oggi ad un abbassamento dei prezzi (aumento dell'offerta), e a prezzi più alti il prossimo anno (minore offerta) fino a raggiungere il punto di indifferenza tra vendere oggi o domani.
- *Caso B*: il prezzo atteso del petrolio per il prossimo anno aumenta più del tasso di interesse:

- Il valore attuale dei profitti marginali del prossimo anno è maggiore del valore corrente di questo anno:

$$P_1 - CME < (P_2 - CME)/(1 + i)$$
- Il proprietario del petrolio guadagnerà aspettando di vendere il petrolio il prossimo anno.
- Questo porta a maggiori prezzi oggi (minore offerta) e a minori prezzi il prossimo anno (maggiore offerta), anche in questo caso fino a raggiungere il punto di indifferenza tra vendere oggi o domani.

I prezzi quindi si aggiustano a seconda di quale caso si tratti. Quindi, l'equilibrio si raggiunge quando il prezzo atteso del petrolio cresce quanto il tasso di interesse:

$$P_1 - CME = (P_2 - CME)/(1 + i)$$

ovvero

$$(1 + i)(P_1 - CME) = (P_2 - CME)$$

Avendo definito il Costo Marginale d'Uso (CMU) come il valore attuale del costo opportunità dell'ultima unità di petrolio utilizzata oggi e non più disponibile nel prossimo periodo, si avrà che:

$$P_t = CME_t + CMU_t$$

ovvero

$$P_1 - CME = CMU \Rightarrow CMU = (P_2 - CME)/(1 + i)$$

3.2 *Commercio e gestione delle risorse rinnovabili*

L'impatto della liberalizzazione commerciale sulla gestione e la conservazione delle risorse naturali rinnovabili è un argomento piuttosto difficile e ancora lontano da qualsiasi soluzione consensuale all'interno degli organismi internazionali che in qualche modo affrontano questo tema (WTO, Banca Mondiale, Convenzione sul commercio internazionale delle specie in via di estinzione, etc.). L'importanza delle risorse rinnovabili è legata sia al loro uso come fattori produttivi di beni commerciati, sia al loro contributo alla stabilità e produttività

dei sistemi ecologici che forniscono servizi vitali (biodiversità, stabilità climatica, ecc.) e che influiscono direttamente sul benessere degli individui (Bulte e Barbier, 2005).

La definizione e l'attribuzione di diritti di proprietà imperfetti e il fallimento nell'internalizzare le esternalità che si producono a causa dello sfruttamento di queste risorse implica automaticamente che la gestione delle risorse avvenga in un contesto di secondo ottimo. Tale condizione rende particolarmente interessante l'analisi dei legami tra risorse rinnovabili e liberalizzazione commerciale. Secondo la teoria neoclassica, infatti, la liberalizzazione degli scambi commerciali ha degli effetti netti positivi in termini di benessere. Laddove, però, vi sia un contesto di mercati imperfetti, non sempre la liberalizzazione commerciale ha come effetto diretto anche una più efficiente allocazione delle risorse naturali. Nelle visioni più pessimiste, il commercio comporta un incremento della produzione, del consumo e del trasporto, tutti elementi che inducono ad un peggioramento degli ecosistemi. La liberalizzazione commerciale in parte riduce la portata di alcuni importanti trattati ambientali, e come abbiamo visto può indurre le industrie ad assumere comportamenti con effetti di *Pollution haven* e i governi ad adottare strategie di tipo *Race to the bottom*. Inoltre, la liberalizzazione commerciale può influenzare negativamente la gestione delle risorse di proprietà comune (la cosiddetta tragedia dei beni comuni), riducendo la capacità delle comunità locali di gestire le risorse in modo sostenibile. Alcune osservazioni empiriche in parte avvalorano tali ipotesi, come ad esempio l'impatto negativo sulla popolazione degli elefanti legata al commercio di avorio, o la distruzione della foresta pluviale a causa del commercio di legno tropicale.

La risposta degli economisti è che la liberalizzazione commerciale di per sé non può che aumentare il livello di benessere complessivo, inducendo economie di scala, trasferimento tecnologico, e in generale uso efficiente delle risorse. Il commercio quindi comporta degli effetti negativi sulla gestione delle risorse naturali solo nel momento in cui vi sono delle imperfezioni nel funzionamento dei mercati o delle istituzioni.

L'impatto del commercio internazionale sulla gestione delle risorse naturali può essere studiato sotto due diversi punti di vista: 1) l'impatto sugli incentivi ad investire nella conservazione degli stock; 2) l'impatto sul benessere nelle economie dipendenti dalle risorse naturali.

Esistono diversi approcci in letteratura per analizzare tali interazio-

ni. Il primo approccio utilizza i modelli di controllo ottimo sviluppati negli anni '70 e '80, con l'assunzione di diritti di proprietà perfettamente definiti e la presenza di un agente rappresentativo definito come il pianificatore ottimo. Il secondo approccio, sviluppatosi negli anni '90, si basa invece sul caso opposto di estrazione di risorse ad accesso libero (cosiddetto *open access resource extraction*). In questo secondo caso i modelli operano in un contesto di *second best*, e nel caso di assegnazione non certa dei diritti di proprietà ne derivano implicazioni specifiche sul modello di specializzazione produttiva differenziato tra Paesi ricchi e Paesi poveri. Un terzo filone di studi piuttosto recente riprende i concetti dell'assegnazione di diritti certi come nel primo approccio e la presenza di un pianificatore unico, considerando però l'aspetto istituzionale come endogeno.

3.2.1 *Gestione ottima delle risorse con diritti di proprietà perfettamente assegnati*

L'analisi degli effetti del commercio sulla gestione delle risorse si basa sui possibili cambiamenti del prezzo relativo della risorsa scambiata sul mercato. Il Paese analizzato si assume abbia abbondanza di risorse, condizione che implica un aumento dei prezzi della risorsa dopo la liberalizzazione diventando esso un esportatore netto, a fronte di un aumento della domanda di importazioni da parte dei Paesi che non hanno un'elevata dotazione della risorsa.

Consideriamo quindi un modello (bioeconomico) di equilibrio parziale dove il pianificatore massimizza il valore attuale netto del benessere sfruttando uno stock di risorsa, dove inizialmente la risorsa è commerciata solo internamente. Si assume inoltre che lo sfruttamento della risorsa H (*harvesting*) è definito secondo la funzione:

$$H = qES \quad [1]$$

dove q è un parametro (il cosiddetto coefficiente di catturabilità, *catchability coefficient*), E è l'ammontare aggregato di estrazione (una variabile di controllo per il pianificatore) e S è lo stock di risorsa esistente, che cresce secondo una funzione logistica $G(S)$ ad un tasso di crescita γ pari a

$$G(S) = \gamma S(1 - S) \quad [2]$$

e si riduce con lo sfruttamento H , definendo quindi un'equazione di movimento dello stock nel tempo pari a

$$\dot{S} = G(S) - H = \gamma S(1 - S) - qES \quad [3]$$

Il punto di equilibrio si raggiunge quando il livello di sfruttamento della risorsa è esattamente pari alla crescita naturale dello stock di risorsa, ovvero quando

$$\dot{S} = G(S) - H = 0 \Rightarrow H^* = G(S) \quad [4]$$

Nel caso di autarchia, il prezzo ricevuto per unità della risorsa varia secondo la funzione di domanda inversa $p=D(H)$ con $D'<0$, e il punto di equilibrio (p^*) sarà dato dall'incontro tra domanda e offerta interne (Figura 5).

Cosa accade al livello di estrazione della risorsa quando il Paese si trova di fronte ad un'apertura del commercio internazionale. Assumiamo che si tratti di un'economia di piccole dimensioni che fronteggia una funzione di domanda infinitamente elastica, o un prezzo mondiale esogeno p per la risorsa commerciata. I benefici netti derivanti dall'estrazione sono ridefiniti per tenere conto del prezzo mondiale fisso come

$$B = pH - cE \quad [5]$$

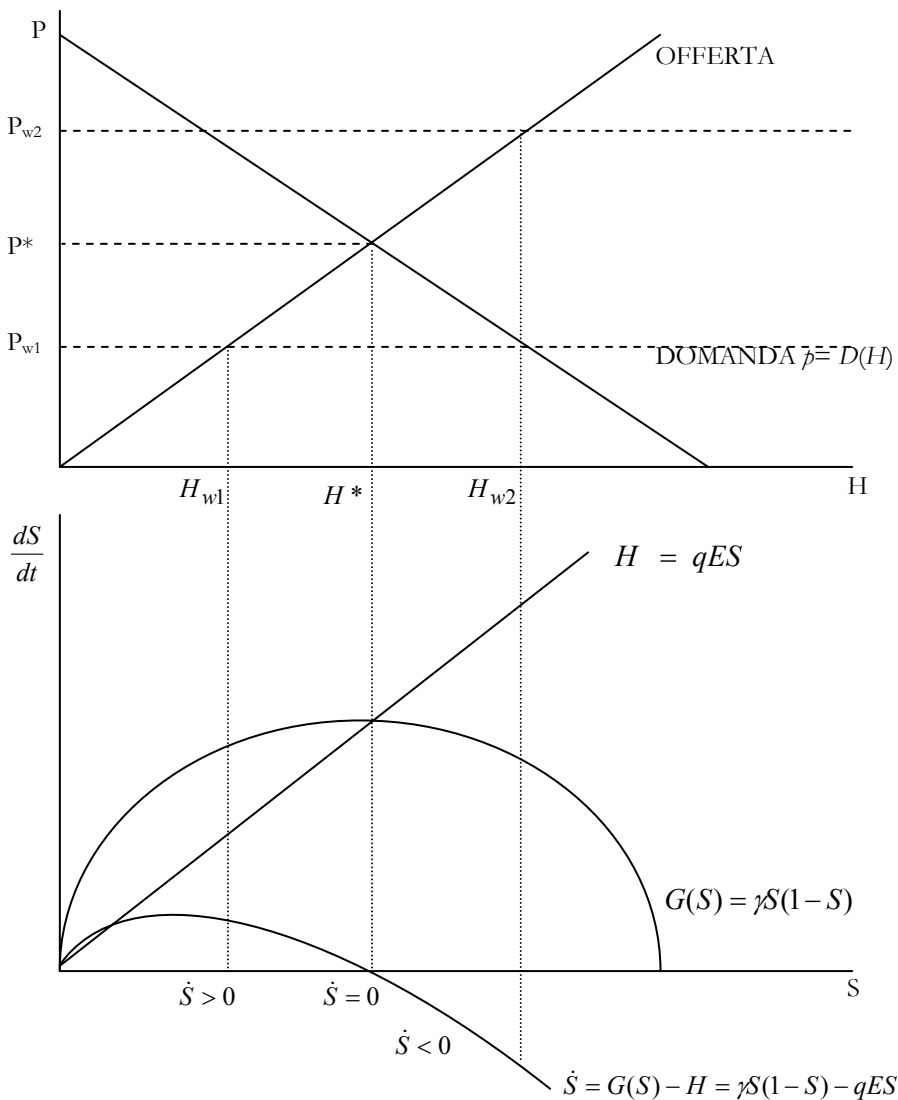
dove c rappresenta il costo marginale di estrazione, e il pianificatore unico ora considera solo il rendimento o il profitto dei produttori, l'apertura del commercio implica un diverso punto di equilibrio determinato in base al prezzo mondiale, a seconda che il nuovo prezzo p sia maggiore o minore del prezzo definito in autarchia (p^*) dalla funzione di domanda inversa.

La relazione tra il livello di stock di risorsa nazionale in libero commercio e lo stock in autarchia sarà:

$$\begin{aligned} p_w = D(H^*) &\Rightarrow H_w = H^* \Rightarrow S_w = S^* \\ p_w < D(H^*) &\Rightarrow H_w < H^* \Rightarrow S_w > S^* \\ p_w > D(H^*) &\Rightarrow H_w > H^* \Rightarrow S_w < S^* \end{aligned}$$

Nel caso di un Paese con abbondante risorsa naturale, l'apertura del commercio con l'estero determinerà un aumento della domanda complessiva e quindi un prezzo mondiale maggiore del prezzo interno, e quindi una maggiore convenienza a sfruttare la risorsa, ovvero lo stock di risorsa tenderà ad essere minore dello stock in condizione di autarchia (condizione 3).

Figura 5 - Effetti del commercio internazionale sul consumo di risorse rinnovabili



Fonte: ns. elab. su Bulte e Barbier (2005)

3.2.2 La deforestazione come esempio di gestione di una risorsa rinnovabile

Un tipico esempio di gestione delle risorse rinnovabili e degli effetti sulla risorsa legati al regime di commercio internazionale è la deforestazione delle superfici di foresta tropicale presenti in molti PVS (Figura 6). Le foreste tropicali coprono circa la metà della superficie totale forestale e contribuiscono in misura fondamentale a due delle funzioni vitali svolte dall'ecosistema: la biodiversità e l'assorbimento di anidride carbonica. Esistono poi numerosi benefici di natura più strettamente locale legati alla sopravvivenza delle popolazioni che vivono in prossimità di tali foreste, che si approvvigionano di prodotti alimentari che spesso costituiscono la principale fonte di sostentamento. Tutti questi benefici (o esternalità positive) non sono quantificati economicamente e non fanno parte quindi del valore finale del prezzo di mercato. Ne consegue che il rendimento privato della foresta, ovvero il guadagno proveniente dalla vendita del legname sul mercato, è di molto inferiore al rendimento sociale effettivo, che include tutti i benefici sopra descritti (Nordström e Vaughan, 1999).

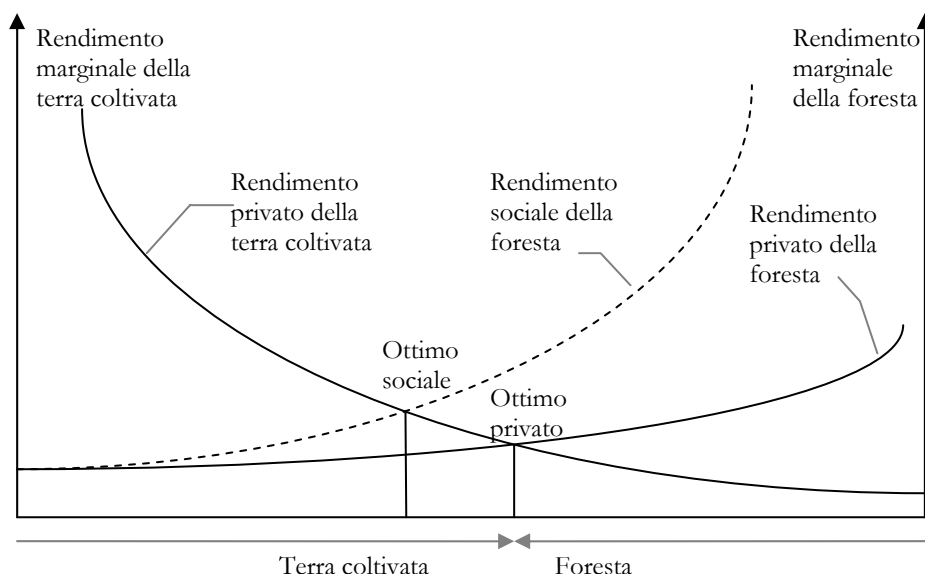
Nei PVS, negli ultimi decenni si è assistito ad una gestione poco attenta delle risorse forestali, con tassi di disboscamento ben al di sopra della capacità di rigenerazione naturale di tali risorse. Le motivazioni alla base del sovrasfruttamento delle foreste sono due in particolare: la forte pressione dei mercati internazionali nell'acquisto di legno tropicale (dotato di caratteristiche particolari che lo rendono molto appetibile), ma soprattutto la forte pressione espansiva esercitata da parte del settore agricolo, che induce ad un disboscamento continuo dei terreni coperti da foreste per espandere la superficie di terreni coltivati.

Ponendo a confronto il rendimento privato derivante dallo sfruttamento del terreno agricolo con il rendimento privato derivante dallo sfruttamento del terreno coperto da foreste, l'ottimo privato può condurre a decisioni di sfruttamento del terreno a favore dell'agricoltura e a scapito delle foreste, se il rendimento privato della foresta è molto inferiore all'effettivo rendimento sociale della risorsa forestale.

La pratica del disboscamento è causa di notevoli effetti negativi, direttamente sull'ambiente ma anche sulla capacità di sopravvivenza degli agricoltori stessi. La presenza di sussidi alla produzione agricola può rendere i benefici marginali netti legati al settore agricolo maggiori di quelli effettivi in assenza di sussidio, inducendo gli agricoltori ad effettuare scelte in favore dell'aumento delle coltivazioni e di conse-

guenza l'aumento delle terre coltivate a scapito delle terre coperte da foreste. Il medesimo effetto può essere indotto dalla riduzione delle barriere all'importazione di prodotti agricoli da parte di Paesi importatori, che determinano nel Paese esportatore una maggiore convenienza alla produzione di beni agricoli per l'esportazione, e quindi nuovamente una maggiore pressione per l'aumento di terre coltivate. Tali distorsioni sono quindi soprattutto legate alle imperfezioni di mercato che derivano dalla mancata valutazione economica dei benefici sociali determinati dall'esistenza delle foreste. Infatti, la differenza tra benefici privati e benefici sociali legati allo sfruttamento delle foreste produce delle scelte da parte del singolo individuo che sono inefficienti dal punto di vista della collettività.

Figura 6 – Il caso della deforestazione



Fonte: ns. elab. su Nordström e Vaughan (1999)

3.3 Il ruolo dei diritti di proprietà nei modelli di commercio Nord-Sud

Molto spesso le questioni legate alle interazioni tra commercio internazionale e ambiente naturale sono affrontate in un'ottica Nord-Sud, soprattutto in relazione alle tematiche globali quali le piogge aci-

de, il cambiamento climatico, la biodiversità o ancora la salvaguardia della foresta pluviale. Per poter implementare delle politiche ambientali efficaci è necessario conoscere quali siano le connessioni tra il mercato e l'ambiente naturale, ovvero perché in molti casi i PVS (il Sud) tendono a specializzarsi nella produzione e nell'esportazione di beni che riducono le risorse naturali e degradano il patrimonio ambientale. Una possibile spiegazione alla base di simili scelte è data dalla diversa configurazione dei diritti di proprietà assegnati nei PVS sulle risorse naturali.

Prendiamo in analisi un mondo con due aree distinte, il Nord che ha un sistema di diritti di proprietà ben definito anche per le risorse ambientali, e il Sud con un sistema di diritti di proprietà meno strutturato (a volte del tutto assente).

Si consideri un modello di commercio internazionale con due Paesi (Nord e Sud), due beni prodotti (A e B), stessa dotazione di tecnologia e due fattori produttivi, il capitale (K) e l'ambiente naturale (E), soggetto alla proprietà privata nel Nord e alla proprietà pubblica nel Sud. L'unica differenza tra Nord e Sud consiste quindi nel regime di proprietà della risorsa ambientale che è utilizzata come input produttivo.

Ad oggi, molte risorse naturali non hanno diritti di proprietà certi assegnati in molti PVS, e rappresentano un bene gestito dall'intera collettività. Esempi tipici sono le foreste pluviali o le risorse ittiche, o ancora le terre da pascolo, elementi che sono utilizzati come input di produzione di beni che sono normalmente commerciati sul mercato internazionale. Nel caso dei Paesi industrializzati, invece, la maggior parte delle risorse è regolata da diritti di proprietà certi e assegnati secondo la legge, con precise regole preposte a far rispettare tali diritti di proprietà.

Consideriamo poi l'offerta di risorse come dipendente dal suo prezzo di mercato $E^S = E^S(p_E)$ dove (p_E) è il prezzo della risorsa (E). In generale, la curva di offerta del bene con regime di proprietà comune giace sempre al di sotto delle curva di offerta con regime di proprietà privata. Con la proprietà comune tutti coloro che hanno accesso al bene possono sfruttarlo fino al limite massimo di disponibilità del bene (siamo nel caso di bene pubblico) e a parità di prezzo di mercato l'offerta sarà maggiore nel caso di proprietà comune (Figura 7). In questo caso, la risorsa naturale soggetta a regime di proprietà comune appare più abbondante di quella nel Paese con regime di proprietà privata. Infatti, nel Paese con proprietà comune il costo addizionale di estrazione della risorsa è relativamente basso, dal momento che riflette

il solo costo opportunità degli input impiegati per estrarre la risorsa. Questo costo non riflette in pieno l'impatto dello sfruttamento da parte di un individuo sugli altri individui che utilizzano la risorsa, dal momento che la riduzione dello stock disponibile inizialmente produce un incremento nel costo di estrazione solo degli altri individui. Il costo opportunità di estrazione si modifica quindi con un certo ritardo rispetto alla effettiva riduzione della risorsa disponibile. Nel caso delle risorse con regime di proprietà privata, il costo di estrazione riflette pienamente il costo che viene imposto agli altri utilizzatori, e aumenta rapidamente per tutti gli operatori con l'aumentare dello sfruttamento.

Nel caso della proprietà comune, e con molti produttori che sfruttano la risorsa, il prezzo relativo dell'input e dell'output è pari alla produttività media, mentre per la proprietà privata il produttore sceglie di sfruttare la risorsa in modo da uguagliare i prezzi dei fattori e del bene alla produttività marginale.⁵

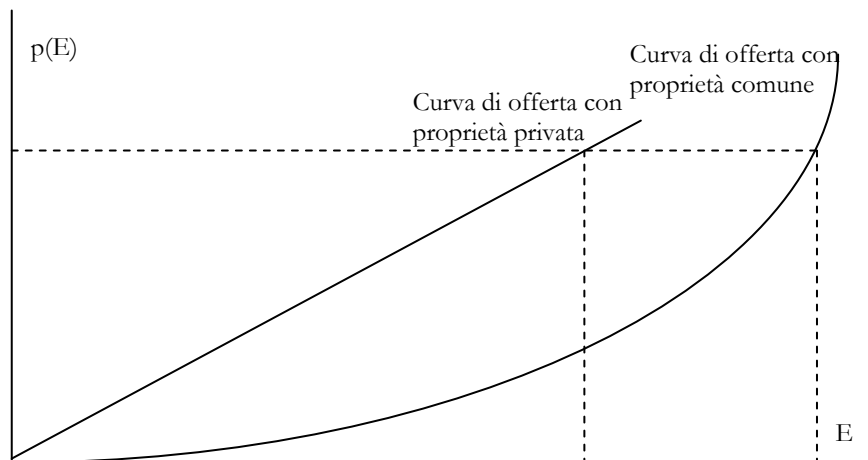
Il capitale (K) e la risorsa ambientale (E) sono utilizzate per produrre entrambi i beni, A e B : il bene B utilizza in modo più intenso la risorsa ambientale rispetto al bene A , che è quindi ad alta intensità di capitale. La risorsa ambientale (E) viene estratta con un costo opportunità pari a (q), mentre il capitale, la cui funzione di offerta corrisponde a $K=K(r)$, è funzione del rendimento sul capitale (r). La funzione di produzione è a rendimenti di scala costanti.

Supponiamo quindi che la regione Sud abbia un vantaggio comparato nella produzione del bene B che è ad uso intensivo della risorsa naturale (E), quando per ogni valore del prezzo della risorsa (p_E) l'offerta di (E) relativamente all'offerta di (K) nella regione Sud è maggiore della corrispondente offerta nella regione Nord. In base alla teoria dei vantaggi comparati alla Heckscher-Ohlin (H-O), ciò che è importante è la dotazione relativa dei fattori produttivi e non lo stock assoluto disponibile.

Nel modello illustrato ciò che determina un vantaggio comparato apparente nel Sud è il minore prezzo (p_E) legato al regime di proprietà comune che rende la risorsa ambientale (E) apparentemente più abbondante.

⁵ Nel caso di rendimenti di scala decrescenti, la produttività media è sempre maggiore della produttività marginale, e allo stesso livello di prezzo c'è sempre l'incentivo a produrre di più sotto il regime di proprietà comune.

Figura 7 - Livello di prezzo per l'offerta con proprietà comune e privata



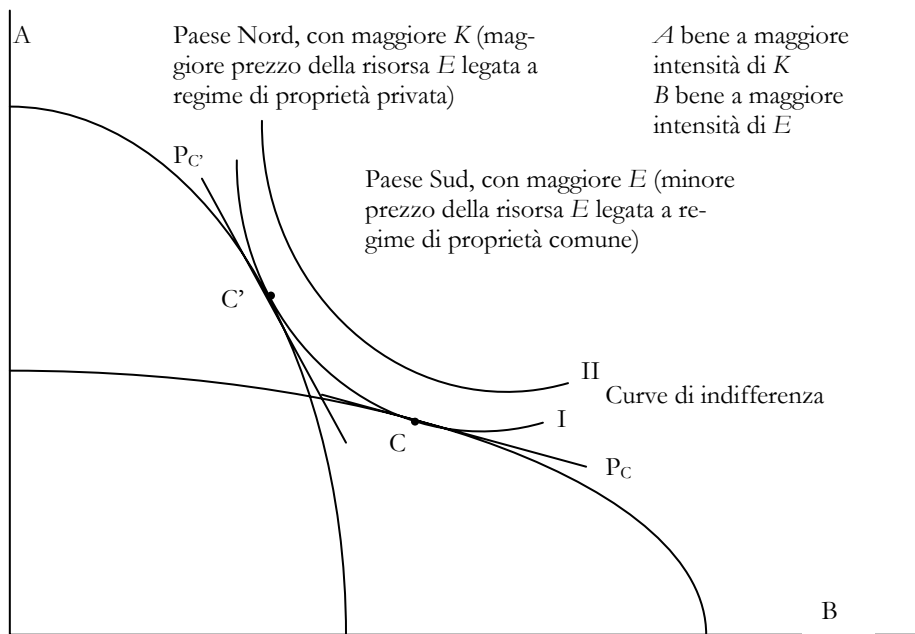
Fonte: ns. elab. su Chichilnisky (1994)

Esprimendo l'intensità fattoriale in termini di prezzi relativi dei fattori, il Paese Nord è relativamente ricco di capitale se il rapporto del prezzo del servizio del capitale (r) e il costo dell'unità di risorsa estratta (q) è minore rispetto al Paese Sud. Con le ipotesi imposte nel modello, anche se i due Paesi Nord e Sud avessero la stessa dotazione effettiva di risorse, e quindi lo stesso prezzo relativo dei fattori, la differenza nei regimi di proprietà renderebbe apparentemente maggiore la dotazione di risorse ambientali nel Paese Sud, inducendo un vantaggio competitivo nella produzione (ed esportazione) del bene B , dal momento che i prezzi relativi dei fattori produttivi sarebbero pari a:

$$\frac{r_{Nord}}{q_{Nord}} < \frac{r_{Sud}}{q_{Sud}} \Rightarrow \frac{p_B}{p_A} Nord > \frac{p_B}{p_A} Sud$$

Nel caso di autarchia (Figura 8) è possibile posizionarsi solo sulla curva di indifferenza I , determinando una posizione in cui il prezzo relativo del bene B rispetto al prezzo del bene A nel Paese Sud (P_C) risulta minore del prezzo relativo nel Paese Nord (P_C). Questo dipende dal diverso costo opportunità della risorsa ambientale, che nel Paese con regime di proprietà comune (il Sud) sembra essere inferiore, e quindi sembra che la produzione del bene B sia relativamente meno costosa nel Paese Sud rispetto al Nord.

Figura 8 - Caso di autarchia

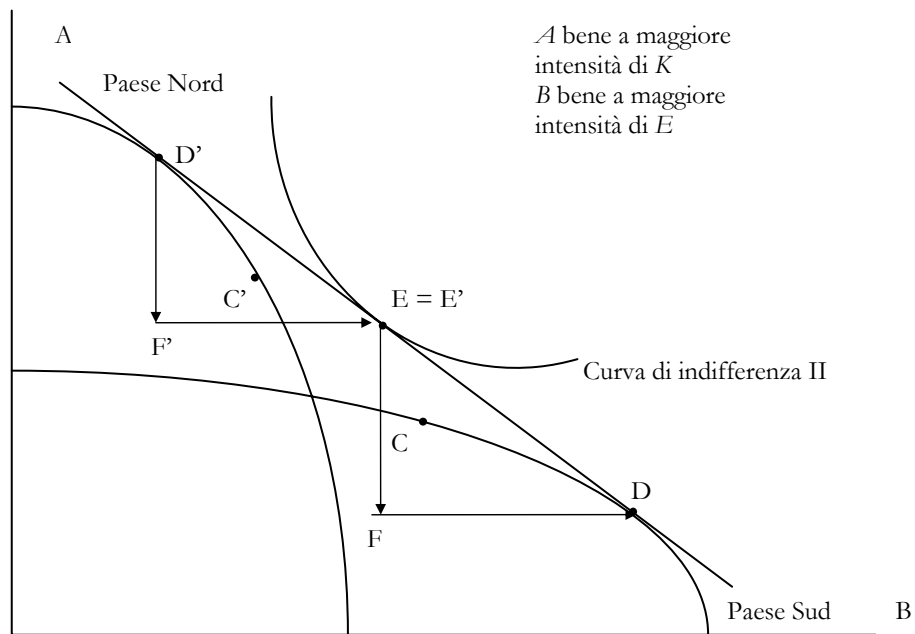


Fonte: ns. elab. su Chichilnisky (1994)

Se tutte le condizioni del teorema di H-O fossero soddisfatte, con l'apertura del commercio internazionale si avrebbe un miglioramento di benessere per entrambi i Paesi, Nord e Sud, dal momento che per entrambi il punto di equilibrio si troverebbe ad un livello più alto che nel caso di autarchia, ovvero sulla curva di indifferenza II (Figura 9). In questo caso però, il flusso di commercio si basa su un vantaggio competitivo apparente, ovvero il minore costo opportunità nello sfruttamento delle risorse naturali nel Paese Sud si tradurrà in un maggiore costo futuro, gravando le generazioni future del maggior costo legato allo sfruttamento eccessivo delle risorse (la cui dotazione sarà in futuro inferiore rispetto ad una situazione di allocazione ottima). Nel nuovo punto di equilibrio ($E=E'$) i due Paesi commerciano, e il Sud esporta il bene a maggiore intensità ambientale ad un prezzo che è inferiore al costo sociale, e l'equilibrio non è Pareto-efficiente.

La differenza nella regolamentazione dell'assegnazione dei diritti di proprietà può rappresentare quindi una motivazione per cui due Paesi possono commerciare tra loro anche se hanno tutte le altre condizioni economiche identiche, e non avrebbero motivo di intraprendere flussi commerciali secondo la teoria di H-O.

Figura 9 - Caso di commercio internazionale



Fonte: ns. elab. su Chichilnisky (1994)

Dal modello derivano quindi due proposizioni:

Proposizione I: il Paese con diritti di proprietà mal definiti sovrautilizza l'ambiente come input produttivo, e tali diritti di proprietà mal definiti creano motivo di commercio tra i due Paesi.

Proposizione II: per il Paese con diritti di proprietà mal definiti, il commercio con un Paese con diritti di proprietà ben definiti produce un incremento nel sovrasfruttamento delle risorse, producendo di conseguenza un'allocatione non efficiente delle risorse, e una perdita per l'intera economia mondiale (soprattutto nel caso in cui la risorsa naturale costituisca un bene pubblico globale). Secondo il funzionamento di un mercato in concorrenza perfetta, il commercio internazionale porta alla uguaglianza dei prezzi dei beni commerciati e del costo dei fattori produttivi, ma nel caso di una asimmetria nei diritti di proprietà questo processo non migliora l'allocatione delle risorse. Il prezzo delle risorse a livello mondiale risulta infatti sottostimato, producendo una sovrapproduzione nel Sud e un sovracconsumo nel Nord.

Riferimenti bibliografici

- [1] ALTMAN, M., 2001, When green isn't mean: economic theory and the heuristics of the impact of environmental regulations on competitiveness and opportunity cost, *Ecological Economics*, n. 36, pp. 31-44.
- [2] ANTWEILER, W., COPELAND, B.R., TAYLOR, M.S., 2001, Is Free Trade Good for the Environment, *The American Economic Review*, Vol. 91 (4), pp. 877-908.
- [3] BAGHWATI J., 2004, *In defense of globalization*, Oxford University Press, New York.
- [4] BARBIER, E.B., 2003, The role of natural resources in economic development, *Australian Economic Paper*, Vol. 42 (2), pp. 253-272.
- [5] BOJÖ J., BUCKNALL J., HAMILTON K., KISHOR N., KRAUS C., PIL-LAI P., 2001, Environment, in *Poverty Reduction Strategies Sourcebook*, World Bank, Washington DC.
- [6] BORGHESI S., 1999, The Environmental Kuznets Curve: a Survey of the Literature, Milano, Fondazione Eni Enrico Mattei, *FEEM Nota di Lavoro*, n. 85.
- [7] BULTE, E.H., BARBIER, E.B., 2005, Trade and Renewable Resources in a Second Best World: An Overview, *Environmental and Resource Economics*, n. 30, pp. 423-463.
- [8] CERIN, P., 2006, Bringing economic opportunity into line with environmental influence: A discussion on the Coase theorem and the Porter and van der Linde hypothesis, *Ecological Economics*, n. 56, pp. 209-225.
- [9] CHICHILNISKY G., 1994, North-South Trade and the Global Environment, *The American Economic Review*, Vol. 84 (3), pp. 851-865.
- [10] COLE, M.A., 2004, Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages, *Ecological Economics*, n. 48, pp. 71-81.
- [11] COPELAND, B.R., TAYLOR, M.S., 2004, Trade, Growth, and the Environment, *Journal of Economic Literature*, Vol. 42 (3), pp. 7-71.
- [12] COSTANTINI, V., 2006, Sviluppo sostenibile e sviluppo umano: un approccio integrato, *Rivista di Politica Economica*, in corso di pubblicazione.
- [13] DFID, DG SVILUPPO (COMMISSIONE EUROPEA), UNDP, WORLD BANK, 2002, *Linking Poverty Reduction and Environmental Management: Policy Challenges and opportunities*, consultation draft (<http://wbweb4.worldbank.org/nars/eworkspace/ews004/mydevforum1.asp>).
- [14] DURAIAPPAH, A.K., 1998, Poverty and Environmental Degrada-

tion: A Review and Analysis of the Nexus, *World Development*, Vol. 26 (12), pp. 2169-2179.

[15] FARZIN, Y.H., 1999, Optimal saving policy for exhaustible resource economies, *Journal of Development Economics*, Vol. 58, pp. 149-184.

[16] FRANKEL, J., 2003, The Environment and Globalisation, *NBER Working Paper* n. 10090, NBER, Cambridge, MA.

[17] FRANKEL, J.A., ROSE, A.K., 2002, Is Trade Good or Bad for the Environment? Sorting Out the Causality, *NBER Working Paper* n. 9201, NBER, Cambridge, MA.

[18] HOECKMAN, B.M., MASKUS, K.E., SAGGI, K., 2005, Transfer of Technology to Developing Countries: Unilateral and Multilateral Policy Options, *World Development*, Vol. 33 (10), pp. 1587-1602.

[19] JOHNSTONE N., 1995, Trade liberalization, economic specialization and the environment, *Ecological Economics*, n. 14, pp. 165-173.

[20] KAUL, I., GRUNBERG, I., STERN, M.A., 1999, Global Public Goods, New York, Oxford University Press.

[21] LANOIE, P., LAPLANTE, B., ROY, M., Can capital markets create incentives for pollution control?, *Ecological Economics*, n. 26, pp. 31-41.

[22] LETCHUMANAN, R., KODAMA, F., 2000, Reconciling the conflict between the 'pollution-haven' hypothesis and an emerging trajectory of international technology transfer, *Research Policy*, n. 29, pp. 59-79.

[23] LOW, P., (ed.), 1992, International Trade and the Environment, *Discussion Paper* n. 159. World Bank, Washington, DC.

[24] MARKANDYA A., 1998, Poverty, Income Distribution and Policy Making, *Environmental and Resource Economics*, Vol. 11 (3-4), pp. 459-472.

[25] NORDSTRÖM, H., VAUGHAN, S., 1999, *Trade and Environment*, Special Studies n.4, WTO Publications, Geneva.

[26] PANAYOTOU, T., 2000, Globalisation and Environment, *CID Working Paper* n. 1, Center for International Development, Harvard University.

[27] PARRINELLO, S., 2001, The price of exhaustible resources, *Metroeconomica*, Vol. 52 (3), pp. 301-315.

[28] PORTER, M.E., VAN DE LINDE, C., 1995, Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9 (4), pp. 97-118.

[29] REARDON T., VOSTI S. A., 1995, Links Between Rural Poverty and the Environment in Developing Countries: Asset Categories and

- Investment Poverty, *World Development*, Vol. 23 (9), pp. 1495-1506.
- [30] RODRIK, D., 1998a, Globalisation, Economic Conflicts, Economic growth, *The World Economy*, Vol. 21 (2), pp. 143-158.
- [31] RODRIK, D., 1998b, Why Do More Open Economies Have Bigger Governments?, *Journal of Political Economy*, Vol. 106 (5), pp. 997-1032.
- [32] SCARANO, G., 2003, Commercio e ambiente nelle relazioni Nord-Sud, *QA-La Questione Agraria*, n. 4, pp. 83-117.
- [33] SEFTON, J.A., WEALE, M.R., 1996, The net national product and exhaustible resources: The effects of foreign trade, *Journal of Public Economics*, n. 61, pp. 21-47.
- [34] SUBRAMANIAN, A., 1992, Trade measures for environment: A nearly empty box?, *The World Economy*, Vol. 15 (1), pp. 135-152.
- [35] TISDELL C., 1993, *Environmental Economics, Policies for Environmental Management and Sustainable Development*, Edward Elgar Pbl., Gran Bretagna.
- [36] TISDELL, C., 2001, Globalisation and sustainability: environmental Kuznets curve and the WTO, *Ecological Economics*, n. 39, pp. 185-196.
- [37] UNCTAD, 2003, Trade and Environment Review, United Nations, New York e Geneva.
- [38] WINTERS, L.A., MCCULLOCH, N., MCKAY, A., 2004, Trade Liberalization and Poverty: The Evidence So Far, *Journal of Economic Literature*, Vol. 42 (March), pp. 72-115.
- [39] WTO, 2004, Trade and Environment, Geneva.